



10204
INRENA
Biblioteca

REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE AGRICULTURA



*INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INRENA*

*DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DE RECURSOS NATURALES*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



*ESTUDIO DE PROSPECCION GEOELECTRICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN
HIDROGEOLOGICA PARA EL COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SECTOR 09 DE
OCTUBRE SULLANA PIURA*

EPF
P1
P6S
19

Lima, Mayo del 2000





10204
INRENA
Biblioteca

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES

- INRENA -

PERSONAL DIRECTIVO

Dra. Josefina Takahashi Sato : *Jefa del INRENA*
Ing. David Gaspar Velásquez : *Director General de Estudios y
Proyectos de Recursos Naturales*
Ing. Justo Salcedo Baquerizo : *Director de Gestión de Proyectos*

PERSONAL PARTICIPANTE

Ing. Jorge Montoya Mendoza : *Profesional Especialista*
Ing. Enrique Medina Martínez : *Profesional Especialista*
Tec. Alejandro Loayza Poma. : *Dibujante*
Sra. Ana María Orbegoso López. : *Edición e Impresión*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



INDICE

| | <i>Pag.</i> |
|---|-------------|
| 1.0 GENERALIDADES | 1 |
| 2.0 OBJETIVO DEL ESTUDIO | 1 |
| 3.0 UBICACIÓN Y ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO | 1 |
| 4.0 METODO GEOFISICO EMPLEADO | 2 |
| 4.1 Método de Resistividad Eléctrica | 2 |
| a. Fundamento del Método | 2 |
| b. Teoría del Sondaje Eléctrico Vertical | 2 |
| 5.0 EQUIPO GEOELECTRICO UTILIZADO | 3 |
| 6.0 TRABAJO DE CAMPO | 3 |
| 7.0 TRABAJO DE GABINETE | 3 |
| a. Interpretacion Cuantitativa | 3 |
| a. Tipos de curvas de los SEVs, para el área de estudio | 5 |
| 8.0 RESULTADOS | 5 |
| 8.1 Sondajes Eléctricos Vertical | 5 |
| 8.2 Columnas Litológicas | 5 |
| 9.0. HIDROGEOQUIMICA | 7 |
| 10.0 LOCALIZACION DEL POZO PROYECTADO | 7 |
| 11.0 DISEÑO PRELIMINAR DEL POZO | 7 |
| a Diseño físico del pozo | 7 |
| 12.0 COSTOS Y PRESUPUESTO | 8 |
| 13.0 CONCLUSIONES | 8 |
| 14.0 RECOMENDACIONES | 9 |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RELACION DE FIGURAS

Figura N°1 Ubicación de Sondajes Eléctricos Verticales

RELACION DE CUADROS

Cuadro N°1 Resultados de la Interpretación Cuantitativa de los Sondajes Eléctricos Verticales

ANEXO

ANEXO I : Relación de Figuras

ANEXO II : Análisis de Costos Unitarios

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



**ESTUDIO DE PROSPECCION GEOELECTRICA CON FINES
HIDROGEOLOGICOS PARA EL COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18
SECTOR 09 DE OCTUBRE SULLANA - PIURA**

1.0 GENERALIDADES

La presente investigación de Prospección Geoeléctrica con fines de investigación Hidrogeológica, fue realizada por el (Instituto Nacional de Recursos Naturales), **INRENA** a solicitud del colegio “ **Fe y Alegría** “ ubicado en el Sector de 09 de Octubre de la Ciudad de Sullana con la finalidad de definir un punto favorable para la perforación de un pozo tubular

2.0 OBJETIVO DEL ESTUDIO

La investigación geoeléctrica se ha efectuado dentro y fuera del sector en áreas previamente indicadas por los interesados donde fueron programados dichos SEVs, con el propósito de contribuir de una forma indirecta al mejor conocimiento de la estructura geológica del subsuelo y de esta manera cumplir con los principales objetivos de la Prospección Geoeléctrica los mismos que fueron:

-  Evaluar y determinar indirectamente la granulometría y espesor de las diferentes capas del subsuelo, cuyas características correspondan a acuíferos recientes o antiguos.
- Determinar las variaciones laterales que influyan en la porosidad y permeabilidad de los diferentes horizontes existentes
- Evaluar el grado de mineralización del agua subterránea, en función a la salinidad.

3.0 UBICACION Y ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

El presente estudio Geoeléctrico se ha llevado acabo dentro y fuera de los límites de dicho colegio.

Políticamente el área de estudio se encuentra ubicado en la

| | |
|--------------|---------|
| Región | Grau |
| Departamento | Piura |
| Provincia | Sullana |
| Distrito | Sullana |

Geográficamente se localiza aproximadamente entre las siguientes coordenadas del Sistema Transversal Mercator UTM

Por el Norte entre 9 457300 m a 9 458 700 m y
Por el Este entre 536 000 m a 537 500 m

El acceso y principal vía de comunicación lo constituye la carretera que va ha Tambo Grande a la altura del Sector 09 de Octubre existe varias calles de ingreso hacia la margen izquierda lugar donde se ubica el área de estudio Ver Fig N° 01

4.0 MÉTODO GEOFÍSICO EMPLEADO

4.1 Método de Resistividad Eléctrica

Se ha empleado el método de Resistividad Eléctrica en su variante Sondaje Eléctrico Vertical (SEV), utilizando la configuración electródica Schlumberger de cuadrípulo simétrico lineal, (AB-MN) ampliamente usado en estudios Hidrogeológicos

a. Fundamento del Método

Los principios de la prospección geoelectrica son aplicados desde mucho tiempo a la hidrogeología para determinar la geometría y las características del acuífero

El agua contenida en los poros de las rocas de los suelos es el elemento fundamental de las medidas de la resistividad, donde los diferentes horizontes están diferenciados por el contenido del agua y a la mineralización de la misma, especialmente por el contenido de sales

b. Teoría del Sondaje Eléctrico Vertical

El sondaje eléctrico vertical, permite evaluar a partir de la superficie del terreno y en dirección, perpendicular a ella, la distribución de las diferentes capas geoelectricas, es decir permite determinar los valores de resistividad y espesor correspondiente para cada capa. En el SEV se introduce corriente continua al terreno mediante un par de electrodos de emisión A-B colocados externamente, donde en su recorrido radial desde cada punto de lectura experimentan una caída de tensión acorde con los factores condicionantes como humedad, textura del medio, grado de mineralización, temperatura y otros. Es así como la caída de tensión creada es recepcionada en otro par de electrodos internos M-N, donde las medidas sucesivas parten de un punto cero en forma ascendente y lineal

Los datos de resistividad aparente, obtenidos en los SEVs se representan mediante una curva graficada en un formato logarítmico. A través de estas curvas de campo y por diversos

métodos se determinan los valores de las resistividades verdaderas y los espesores de las diferentes capas, para cada punto de investigación.

5.0 EQUIPO UTILIZADO

El equipo de prospección geoelectrica estuvo constituido por:

Un equipo Soil test R-60 DC conformado por dos unidades digitales de lectura de fabricación Americana.

Como parte del equipo se contó con dos (02) carretes (bobinas) con cables de baja resistencia eléctrica aptos para soportar tensiones, asimismo electrodos de fierro (A - B) y de acero inoxidable (M - N), combas y accesorios menores.

6.0 TRABAJO DE CAMPO

La labor de campo se realizó en el mes de Febrero del 2 000 se estimó por conveniente realizar seis (06) sondajes eléctricos verticales, diferenciándose los materiales en estado seco y saturados de mediana a baja calidad (salinidad).

Las medidas de A-B se iniciaron con aperturas de 3 m como mínimo a 1000 m como máximo, de igual forma las medidas M-N de 2 a 80 m con lo que se consiguió una información adecuada del acuífero tanto superficial como profundo para el área de interés del presente estudio.

La ubicación espacial de los SEVs se presenta en la Fig. N° 01 anexo I.

7.0 TRABAJO DE GABINETE

La información de campo se ha procesado de acuerdo a las técnicas establecidas para la exploración eléctrica en aguas subterráneas, sobre la base de dicha información se han interpretado los SEVs en términos de resistividades y espesores. los mismos que nos permitirán elaborar columnas litológicas y cartas geoelectricas para tener un conocimiento indirectamente de la forma del subsuelo.

a. Interpretación Cuantitativa

La interpretacion de los sondajes electricos, consiste en calcular las resistividades verdaderas (P) y espesores (h) de cada uno de los horizontes que conforman el subsuelo y que estan contenidas en las curvas de campo donde cada inflexion de dichas curvas nos

9468

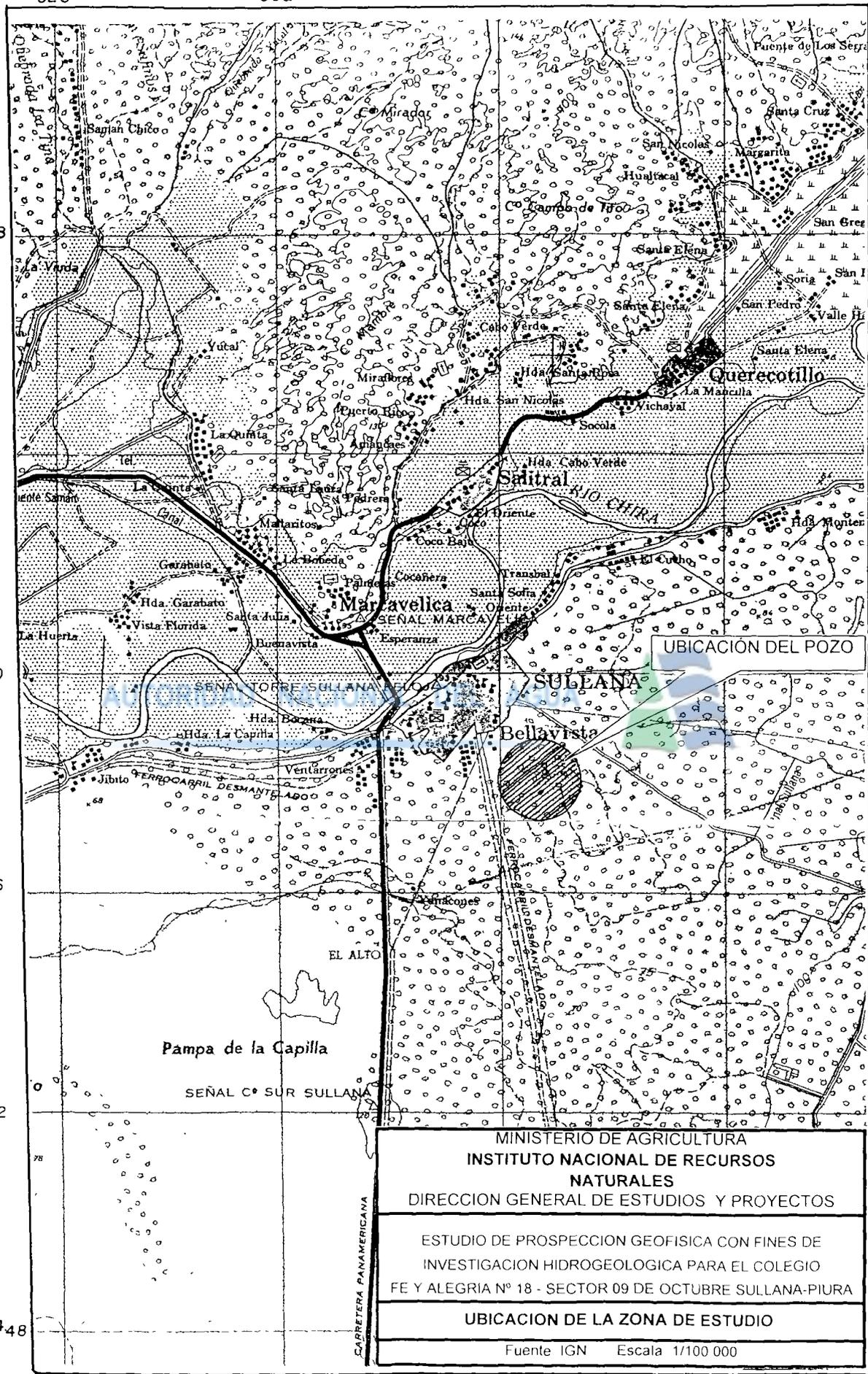
9464

9460

9456

9452

9448



UBICACION DEL POZO

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS
 NATURALES
 DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESTUDIO DE PROSPECCION GEOFISICA CON FINES DE
 INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA PARA EL COLEGIO
 FE Y ALEGRIA N° 18 - SECTOR 09 DE OCTUBRE SULLANA-PIURA

UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Fuente IGN Escala 1/100 000

indican los cambios del subsuelo conformados por horizontes definidos, si fuera una recta nos indicaría que no existe variación litológica alguna en el subsuelo, lo cual es contradictorio para materiales fluvio - aluvial.

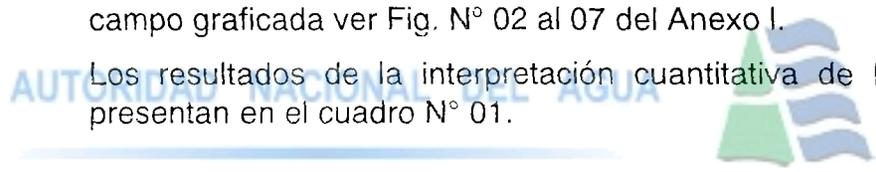
La primera fase de la interpretación de estas curvas, permite determinar las resistividades verdaderas que ofrecen la relación sedimentos y calidad de agua, de los diversos horizontes al paso de la corriente eléctrica. Generalmente este trabajo se realiza mediante la superposición de ábacos trazados en coordenadas logarítmicas sujetas a ciertas reglas para ello existe publicaciones de ábacos de 2,3,4 e incluso 5 capas y está dada en Ohm-m.

La segunda fase de interpretación, es la obtención de los espesores correspondientes a cada uno de estos horizontes, a partir de estos resultados, se establece la naturaleza y potencia litológica de los estratos diferenciados y su posición dentro del subsuelo y se da en metros.

Estos resultados han sido reajustados a través de un programa Geofísico Resint. 31, especialmente para prospección Geofísica con una distribución electrónica Schlumberger.

Los datos para este programa han sido tomados de la curva de campo graficada ver Fig. N° 02 al 07 del Anexo I.

Los resultados de la interpretación cuantitativa de los SEVs se presentan en el cuadro N° 01.



CUADRO N° 1

CUADRO DE RESULTADOS DE LA INTERPRETACION CUANTITATIVA DE LOS SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES

EJECUTADO PARA: EL COLEGIO FE Y ALEGRIA SULLANA

| SEV | f_1 h_1 | f_2 h_2 | f_3 h_3 | f_4 h_4 | f_5 h_5 | f_6 h_6 | f_7 h_7 | H | SECTOR DE UBICACION |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---------------------|
| 01 | 49,3 1 0 | 16,8 1,9 | 4 4 7,8 | 13 7 71,3 | 3,2 --- | | | | Dentro del colegio |
| 02 | 9 6 1,2 | 8,9 1 7 | 32 1 4 7 | 6,0 19,2 | 9,7 127 2 | 9,8 --- | | | Entrada del colegio |
| 03 | 16 8 1 3 | 34,6 4 4 | 15 5 6 1 | 3 9 23 3 | 22,7 55,3 | 4,7 --- | | | Lateral derecho |
| 04 | 33 9 1 6 | 10 9 7 0 | 13 5 0 6 | 3,7 35 7 | 21 3 54 4 | 4,8 --- | | | Parte posterior |
| 05 | 11 1 1,0 | 25 7 3 7 | 12 5 30 + | 7,9 | | | | | Lateral izquierdo |
| 06 | 551 1 0 6 | 39 4 0 9 | 6 7 2 3 | 24 4 6 3 | 5 9 113 5 | 99 6 | | | Pozo taro abierto |

H=Profundidad hasta la base de la capa
 f - Resistividad en Ohm m
 h - Espesor de cada capa en m



b. **Tipos de Curvas para el Area de Estudio**

Los sondeos electricos verticales han sido agrupados en cuatro tipos patrones, los cuales corresponden a QHK, HKH KQH y QQH encontrandose ampliamente distribuidas en todos las zonas y basicamente muestran la ocurrencia de cinco a seis capas geoelectricas que corresponden a diferentes horizontes

8.0 RESULTADOS

8.1 Sondeos Eléctricos Verticales

De la interpretacion cuantitativa de los sondeos electricos verticales (SEV), nos ha permitido elaborar cortes y cartas geoelectricas diferenciándose cada horizonte estratigráfico de una forma individual e indirecta los mismos que a continuación se describen

8.2 Columnas Litológicas

Nos permite diferenciar los contactos litológicos de los diferentes Horizontes conformados por resistividades verdaderas con diferentes espesores calculados, los mismos que pueden ser correlacionados con algunos contactos o perfiles litológicos y calidad de sedimentos y agua de pozos proximos

Para una mejor descripcion de estas columnas se va ha realizar en dos tipos de horizontes uno permeable y otro impermeables donde

- **Horizontes Permeables H12 y H2 Fig. N° 08 al 13 Anexo I**

Estos horizontes se ubican en diferentes niveles de profundidad con resistividades correspondientes a sedimentos de menor grado de salinidad con espesores muy variados donde

* **Primer Horizonte H1**

Corresponde al primer horizonte conformado por dos a mas capas geoelectricas de igual o similar granulometria sus valores de resistividades varian de 8,9 a 49,8 Ohm-m correspondientes a sedimentos de grano fino, como, Arenas finas con presencia de arcillas parcialmente secos la profundidad de investigacion varia de 4 0 a 11 8 m aproximadamente

* Segundo Horizonte H2

Corresponde al segundo horizonte de mediana permeabilidad totalmente saturado con agua de salinidad moderada ubicada en diferentes niveles de profundidad los valores de resistividad varían entre 12,5 a 22,7 Ohm-m correspondiente a arenas medianas a finas con matriz arcillosa el espesor de investigación es muy irregular varía de 30.4 a 90.4 m se ha alcanzado una profundidad de investigación entre 4,7 a 82,0 m.

- Horizontes salobres H3 y H4

Estos horizontes se les puede ubicar a diferentes niveles de profundidad los mismos que estarían conformados por valores de resistividades 3.2 a 9,7 Ohm-m correspondientes a sedimentos totalmente salinos de tipo formacional, su potencia es muy irregular variando desde 23,3 a 127,2 m aproximadamente.

Carta de Resistividad Verdadera del Horizonte Aprovechables Fig. N° 14 del anexo I.

La presente carta nos muestra las variaciones de la granulometría y permeabilidad de los diferentes puntos en investigación ubicados dentro y fuera del área de estudio los mismos que presentan rangos de resistividad de 09 a 24 Ohm-m en forma general para el área de interés se deben considerar las izo curvas mayores de 20,0 Ohm-m correspondientes a sedimentos de mediana permeabilidad las mismas que podrían conformar el acuífero aprovechable entre los SEVs, N° 06, 04 y 03, para la presente carta se debe tener presente la carta de los isopacos.

Carta de Isopacos del Horizonte Aprovechable Fig. N° 15 del Anexo I

Esta carta nos muestra la distribución de los espesores del horizonte del acuífero aprovechable.

Se puede observar que el espesor del posible acuífero en forma general varía de 10 a 95 m aproximadamente, se debe tener presente para esta carta el valor de la resistividad verdadera de la Fig N° 14

9.0 HIDROGEOQUIMICA

La Hidrogeoquímica, está orientada a definir las características físico-químicas del agua subterránea, para así determinar la calidad de la misma.

La muestra de agua tomada fue de un pozo tipo tajo abierto fuera del área de estudio durante la fase de campo llevada a cabo en el mes de febrero del presente año, dicha muestra fue analizada en el laboratorio de la Universidad Nacional de Piura, estos resultados han sido evaluados por personal técnico de la Dirección General de Estudios y Proyectos INRENA concluyendo que en dichos resultados faltan datos de los cationes (Na, K) por lo que es imposible determinar los gráficos respectivos y a sí mismo interpretar dichos resultados, motivo por lo cual no se ha realizado ningún gráfico.

10.0 LOCALIZACION DEL POZO PROYECTADO

La localización del pozo proyectado ha sido determinada en la función a los resultados del estudio de prospección geofísica para ello se han considerado las características del acuífero, como, su potencia y permeabilidad.

11.0 DISEÑO PRELIMINAR DEL POZO

7.1 Diseño Físico del Pozo

En la figura N° 16 se presenta el diseño del pozo proyectado, el mismo que tiene carácter preliminar y deberá ser reajustado a otro definitivo de acuerdo a los resultados que se obtenga durante la fase de perforación.

Para la elaboración del diseño preliminar se ha tenido en cuenta las características hidrogeológicas de la profundidad actual de los niveles de la napa freática y su relación con el futuro; así como el posible abatimiento del nivel del agua en el pozo proyectado.

La descripción del diseño se presenta a continuación:

- Perforación

De 0.0 a 80 m de profundidad de 18" a 21"

- Entubado Ciego Definitivo

El entubado definitivo ciego será de acero LAC (comercial) de bajo contenido de carbono soldado en una sola ranura, de 15 de Ø y 1/4 de espesor distribuido de la siguiente manera.



De 0,40 sobre saliendo de la superficie del suelo
De 0,0 a 45,0 m de la perforación
De 77,6 a 80,0 m con colector

La longitud total de la tubería ciega sería de 20, m.

- **Área Filtrante**

Estará constituido por filtros de ranura continua de diámetro de 15" y aberturas de un mm. de acero inoxidable Distribuidos de la siguiente manera:

De 45,0 a 77.6 m de perforación.

La longitud total de la tubería filtro sería de 11,5 m. cabe indicar que este tramo puede variar de acuerdo a la perforación del cual sería reajustado a través del registro geofísico y muestreo litológico del pozo.

- **Filtro Grava**

El espacio anular que queda entre la perforación y el entubado deberá ser rellenado con grava seleccionada, limpia y redondeada cuya dimensión será definida sobre la base del análisis granulométrico de las muestras del material acuífero y las especificaciones técnicas de los filtros a utilizarse.

- **Sellado**

Comprende al sellado del horizonte contaminado en toda su longitud.

12.0 COSTOS Y PRESUPUESTOS

Los Costos Totales para la Perforación del Pozo Tubular es:

Colegio Fe y Alegría Sullana S/. 127 870.97

Ver Anexos II Análisis de Costos Unitarios

13.0 CONCLUSIONES

- De acuerdo al estudio de prospección geoelectrica en el área de estudio se ha determinado que el subsuelo investigado, presenta una formación acuifera. identificada mediante resistividad eléctrica de 1,4 a 9000 Ohm-m, entre salobre y sedimentos secos.

Para investigar los depósitos del acuífero, se ha utilizado el método de resistividad eléctrica en su modalidad de sondaje eléctrico vertical utilizando la configuración tetraelectrodica Schlumberger.

- De los 06 SEVs, llevados a cabo se priorizará el mejor horizonte con condiciones Hidrogeológicas para llevar a cabo una investigación Hidrogeológica mediante una perforación hasta una profundidad de acuerdo a los resultados.
- Se han diferenciado cinco horizontes geoelectricos (H₁, H₂, H₃ y H₄) permeables y horizontes salobres sin considerar el impermeable que no ha sido determinado.
- De los cuatro horizontes diferenciados, en general el que presenta mejores condiciones hidrogeológicas es el segundo horizonte H₂ el mismo que estaría totalmente saturado, y vendría a conformar el acuífero aprovechable de regular calidad para este sector.
- El horizonte cuarto H₄ y el tercer horizonte H₃ presentan una permeabilidad, baja debido a la presencia de sedimentos salobres.
- El horizonte H₁ presenta sedimentos mayormente finos parcialmente secos.
- Sobre la base de estos datos geofísicos se ha elaborado columnas litológicas y dos cartas geoelectricas correspondientes a diferentes parámetros geofísicos.
- Los SEVs con mejores características geoelectricas se presentan en las recomendaciones con un orden de prioridad.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



14.0 RECOMENDACIONES

Debido a su potencia y su permeabilidad determinada en los SEVs N° 03 se puede considerarse como el que presenta la mejor permeabilidad de acuerdo a los valores de la resistividad como punto para llevar a cabo una investigación - Hidrogeológica con diferentes diámetros de perforación debido al sellado que se tiene que realizar del tramo contaminado ver diseño de pozo las características se indican a continuación:

| SEV N° | Resistividad Ohm-m | Espesor (m) | Profundidad (m) |
|-----------|-----------------------|----------------|--------------------|
| 03 | 22,7 | 55 3 | 80 |

Se recomienda ejecutar un registro geofísico una vez terminada la perforación, con la finalidad de poder definir la existencia de horizontes con presencia de sales y de esta manera poder separar dicha contaminación mediante un sellado para luego ubicar la posesión final de los filtros en las zonas más permeables.

ANEXOS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

I Relación de Figuras

II Costos Unitarios



ANEXOS I
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Relación de Figuras

RELACION DE FIGURAS

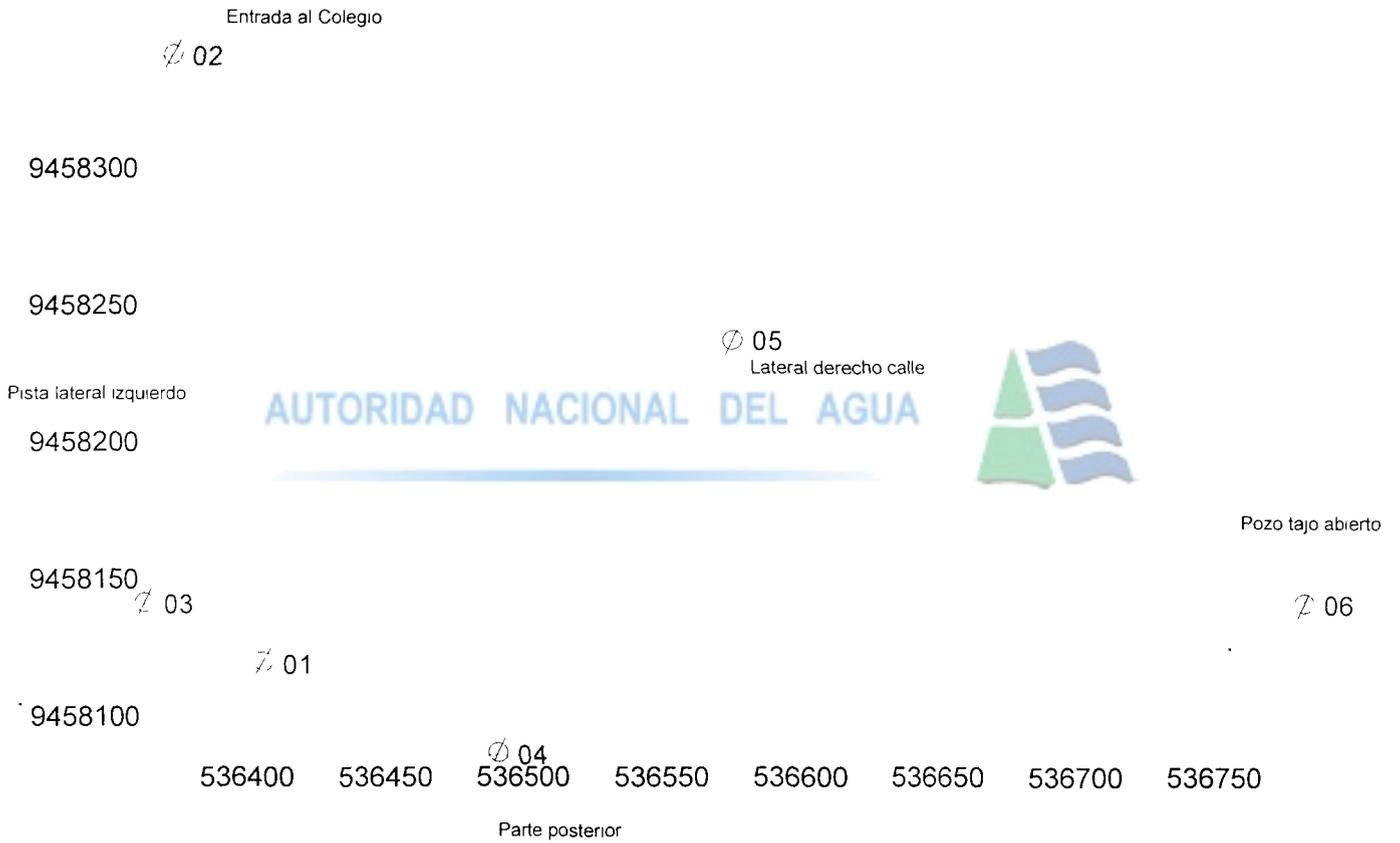
| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Figura N°1</i> | <i>Ubicación de Sondajes Eléctricos Verticales</i> |
| <i>Figuras del N° 02 al 07</i> | <i>Sondajes eléctricos verticales</i> |
| <i>Figuras del N° 08 al 13</i> | <i>Columnas Litológicas</i> |
| <i>Figura N° 14</i> | <i>Carta de Resistividad verdadera del Horizonte Aprovechable</i> |
| <i>Figura N°15</i> | <i>Carta de Isopacos del horizonte Aprovechable</i> |
| <i>Figura N° 16</i> | <i>Diseño Preliminar del pozo Proyectado</i> |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



COLEGIO FE Y ALEGRIA 09 DE OCTUBRE SULLANA PIURA

UBICACION DE LOS SONDAJES ELECTRICOS VERTICALES

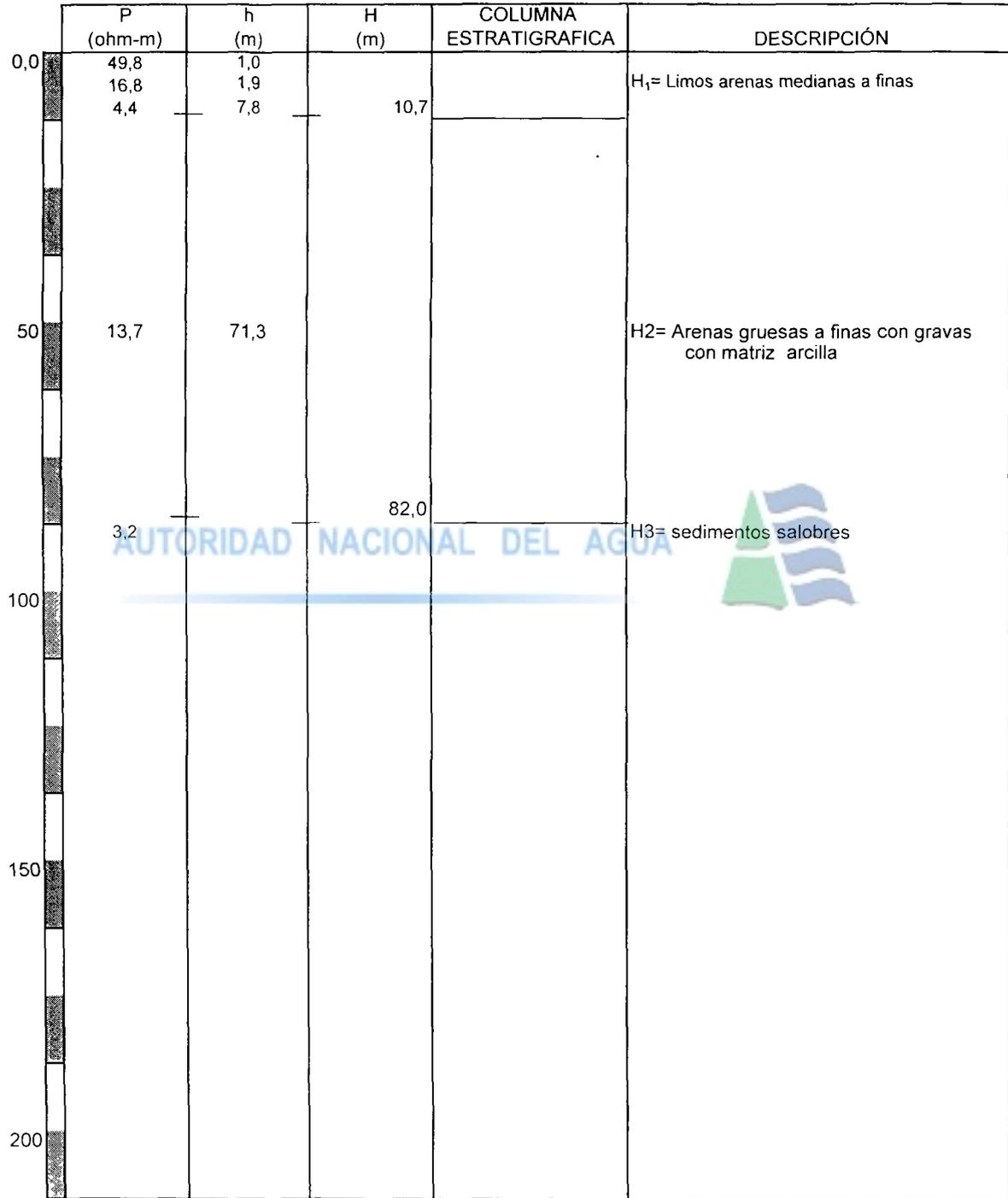


SEV. Y SU NEMERO

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO : Prospección Geofísica Colegio Fe y Alegria
 UBICACIÓN : 09 de Octubre sullana Piura
 ESCALA : 1:1000 INRENA
 EJECUTOR : Ing. J.G.Montoya Mendoza
 FECHA : Marzo del 2000

SEV 01

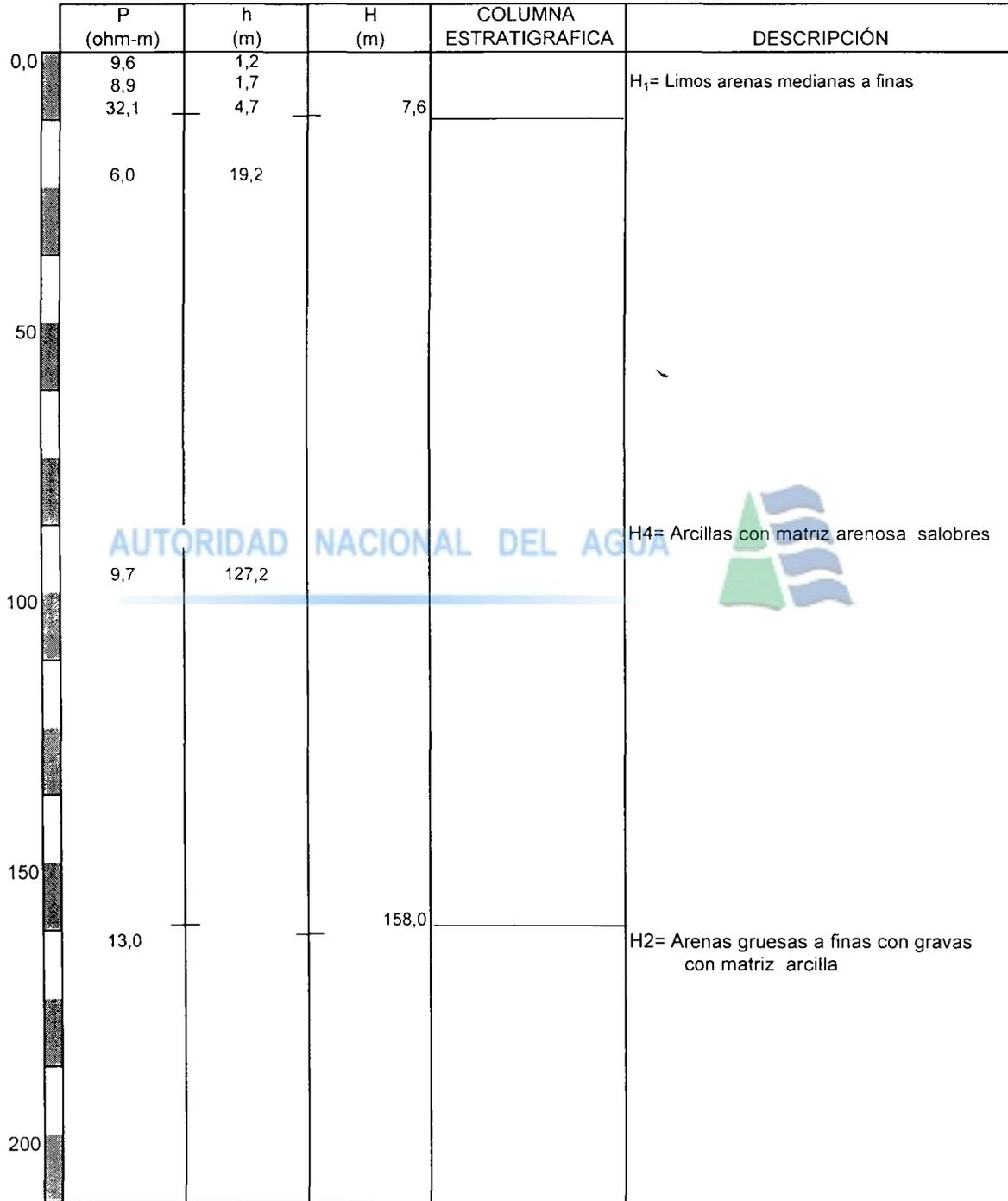


P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO : Prospección Geofísica Colegio Fe y Alegria
 UBICACIÓN : 09 de Octubre sullana Piura
 ESCALA : 1:1000 INRENA
 EJECUTOR : Ing. J G Montoya Mendoza
 FECHA : Marzo del 2000

SEV 02



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

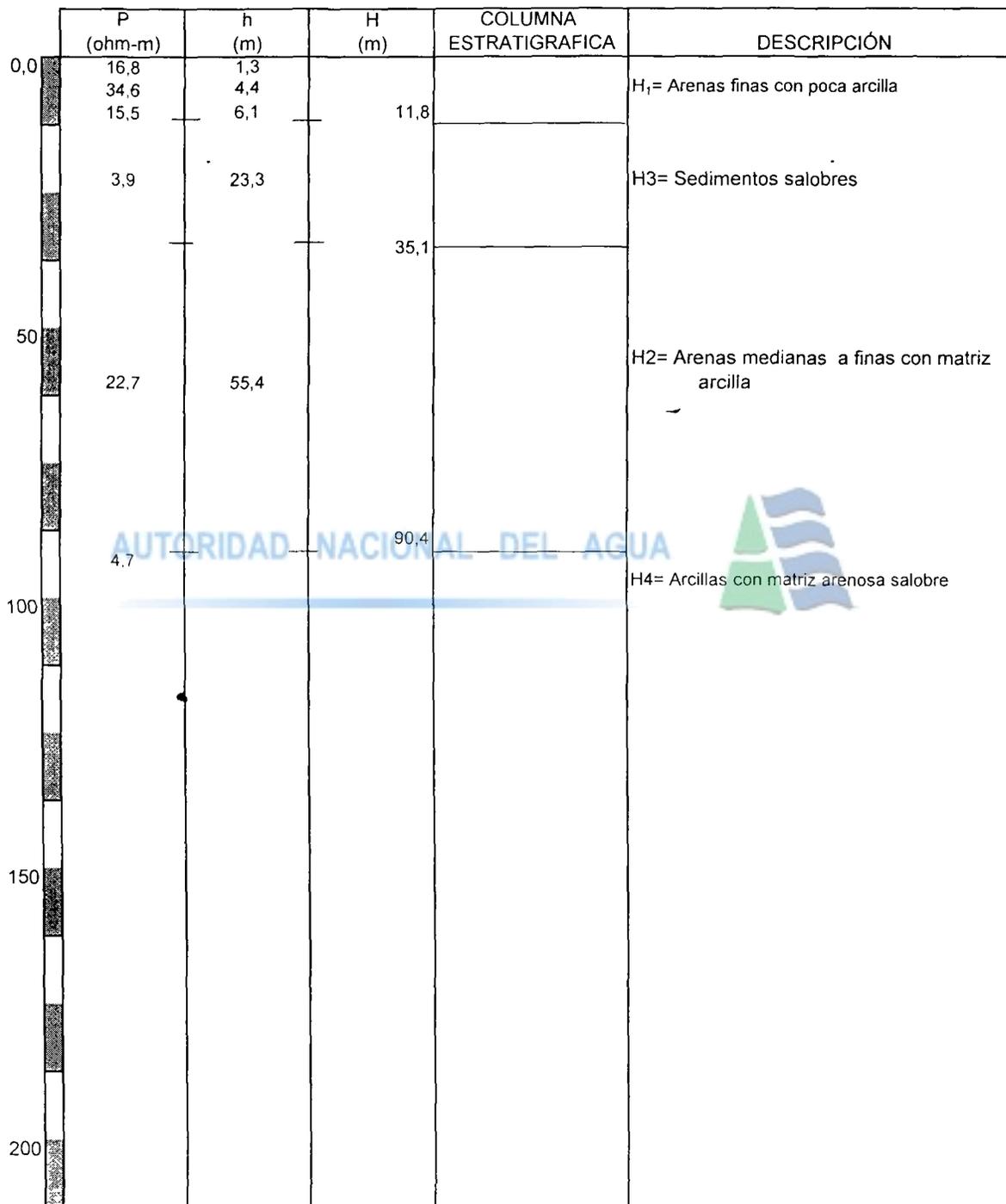


P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO : Prospección Geofísica Colegio Fe y Alegria
 UBICACIÓN : 09 de Octubre Sullana Piura
 ESCALA : 1:1000 INRENA
 EJECUTOR : Ing. J.G.Montoya Mendoza
 FECHA : Marzo del 2000

SEV 03



P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO . Prospección Geofísica Colegio Fe y Alegria
 UBICACIÓN : 09 de Octubre Sullana Piura
 ESCALA 1:1000 INRENA
 EJECUTOR : Ing J.G.Montoya Mendoza
 FECHA : Marzo del 2000

SEV 04

| | P (ohm-m) | h (m) | H (m) | COLUMNA ESTRATIGRAFICA | DESCRIPCIÓN |
|-----|--------------|----------|----------|---------------------------|--|
| 0,0 | 33,9 | 1,6 | 9,2 | | H ₁ = Arenas finas con poca arcilla |
| | 10,9 | 7,0 | | | |
| | 13,5 | 0,6 | | | |
| | 3,7 | 35,7 | 44,9 | | H ₃ = Sedimentos salobres |
| 50 | 21,7 | 54,4 | | | |
| 100 | 4,8 | | 99,3 | | H ₄ = Arcillas con matriz arenosa salobre |
| 150 | | | | | |
| 200 | | | | | |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLUMNA LITOLÓGICA

10204

PROYECTO : Prospección Geofísica Colegio Fe y Alegría
 UBICACIÓN : 09 de Octubre Sullana Piura
 ESCALA : 1:250 INRENA
 EJECUTOR : Ing. J.G.Montoya Mendoza
 FECHA : Marzo del 2000

SEV 05

| | P (ohm-m) | h (m) | H (m) | COLUMNA ESTRATIGRAFICA | DESCRIPCIÓN |
|-----|--------------|----------|----------|---------------------------|---|
| 0,0 | 11,1 | 1,0 | | | H ₁ = Arenas finas con poca arcilla |
| | 25,7 | 3,7 | 4,7 | | |
| 10 | | | | | |
| | 12,5 | 30,4 | | | H ₂ = Arenas medianas a finas con matriz arcilla |
| 20 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| | 7,9 | | 35,1 | | H ₄ = Arcillas con matriz arenosa salobres |
| 40 | | | | | |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO : Prospección Geofísica Colegio Fe y Alegria
 UBICACIÓN : 09 de Octubre Sullana Piura
 ESCALA : 1:1000 INRENA
 EJECUTOR : Ing J G Montoya Mendoza
 FECHA : Marzo del 2000

SEV 06



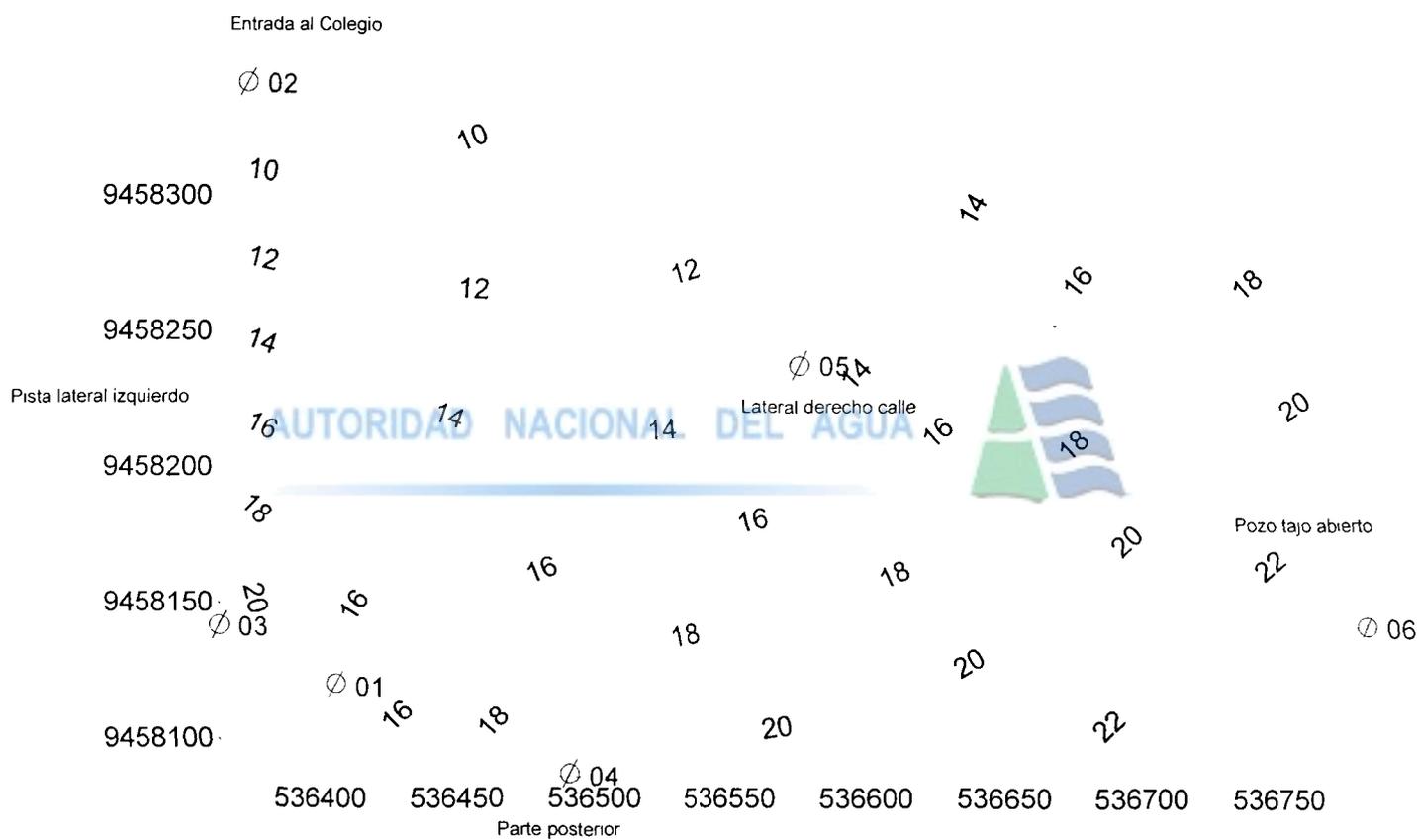
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



P Resistividad en ohmm
 h Espesor de capa en m
 H Profundidad a la base de la capa en m

COLEGIO FE Y ALEGRIA 09 DE OCTUBRE SULLANA PIURA

CARTA DE RESISTIVIDAD VERDADERA DEL HORIZONTE APROVECHABLE

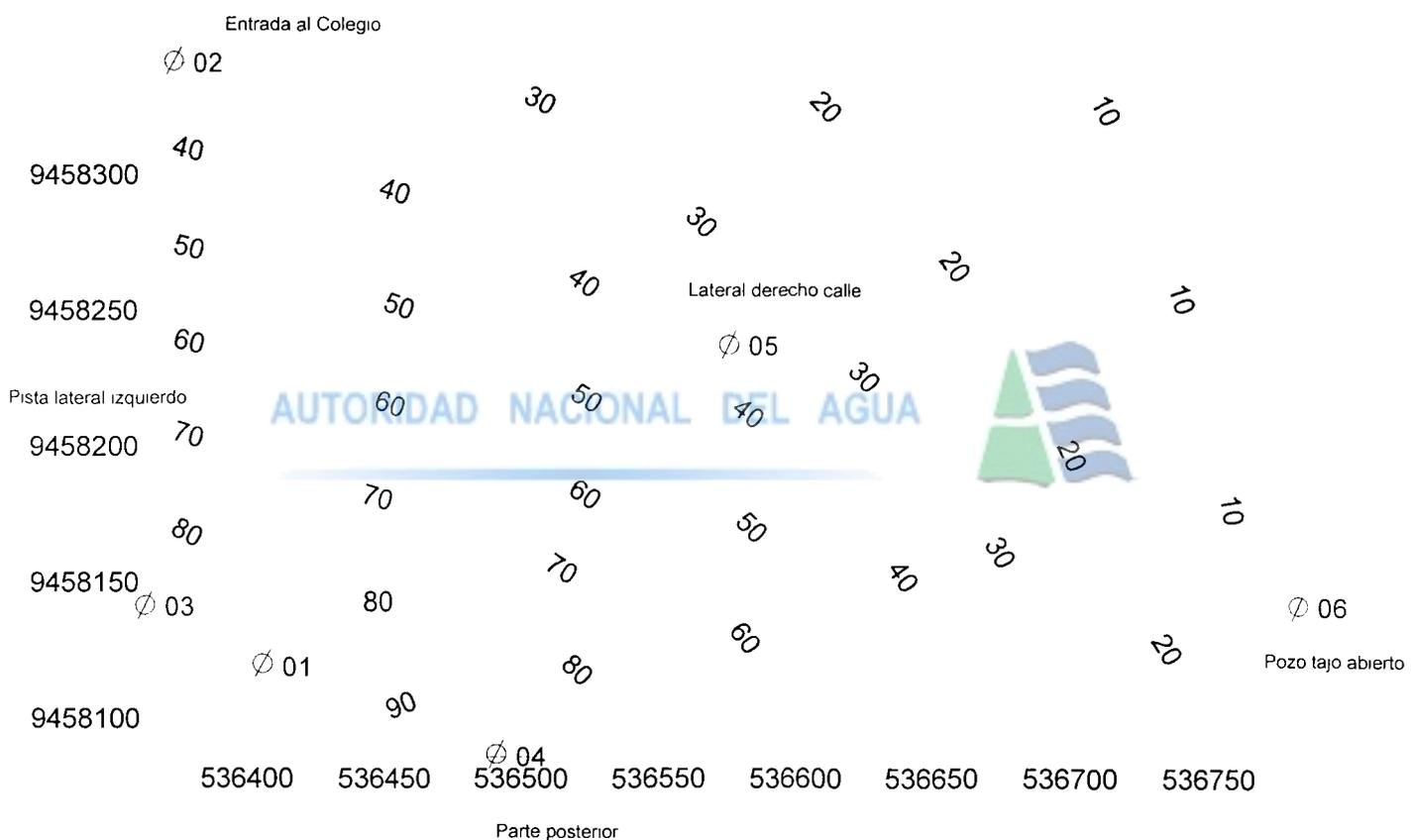


SEV. Y SU NEMERO

iSOCURVA DE RESISTIVIDAD Ohm-m

COLEGIO FE Y ALEGRIA 09 DE OCTUBRE SULLANA PIURA

CARTA DE ISOPACOS DEL HORIZONTE APROVECHABLE



SEV. Y SU NEMERO

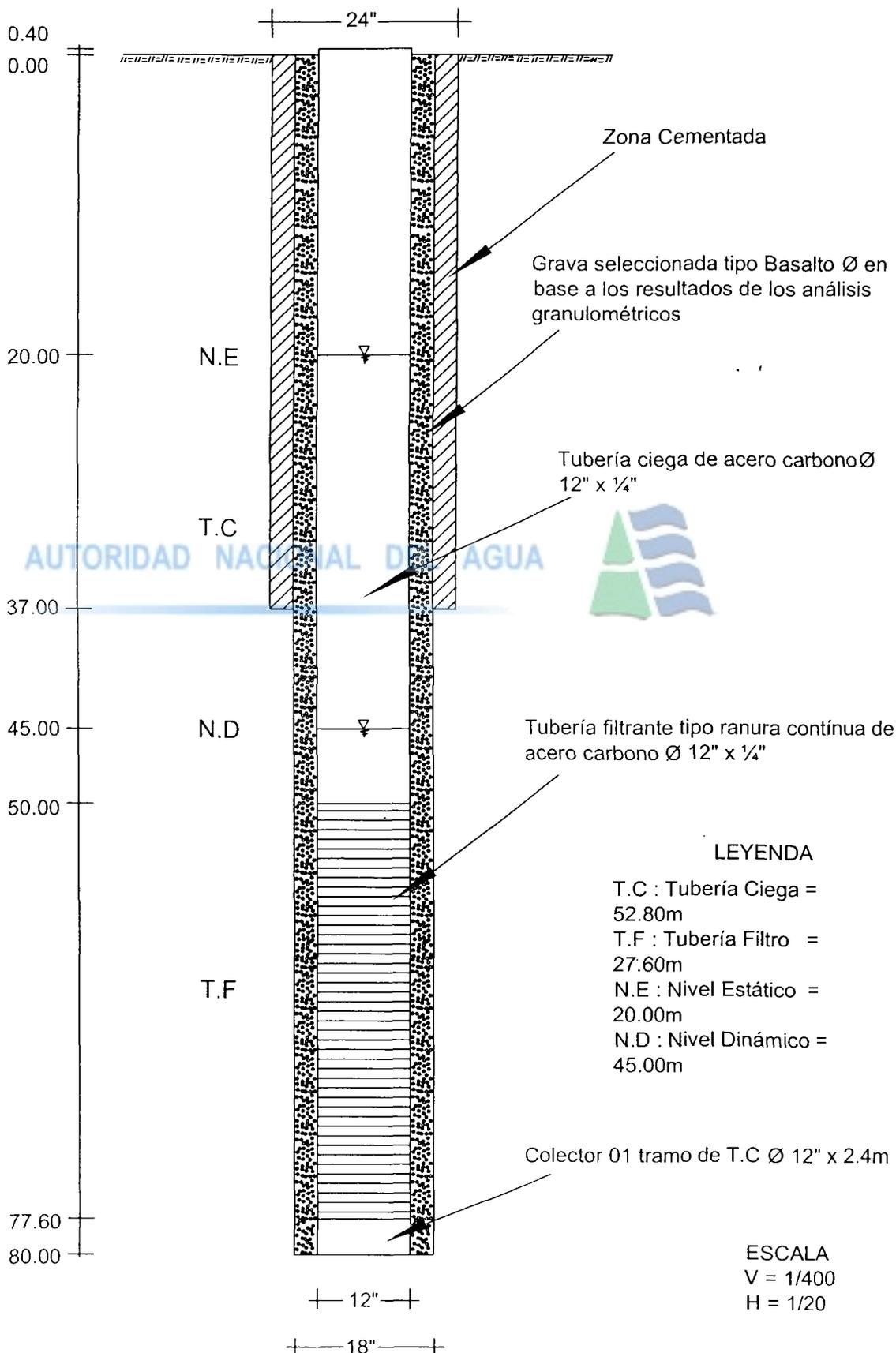
CURVA DE ISOPACOS m



DISEÑO PRELIMINAR DEL POZO PROYECTADO

COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA

SEV - 03



ANEXO II
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Costos Unitarios

Cuadro N° 01

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
PARTIDA 01 - CAMPAMENTO
UNIDAD GLOBAL
ESPECIFICACIONES Comprende la construcción, mantenimiento y desmontaje una vez concluido los trabajos
RENDIMIENTO

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--|---------------|-----------------------|------------------|----------|-----------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | 1 000,000 |
| Construcción y Desarmado de Campamento | Global | 1,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | |
| II.- MATERIALES | | | | | 1 500,000 |
| Materiales para la construcción del campamento | Global | 1,00 | 1 500,00 | 1 500,00 | |
| III.- EQUIPO | | | | | |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 50,000 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 1000,00 | 50,00 | |
| Unidad Analizada | GLOBAL | COSTO UNITARIO | 2 550,000 | | |

Cuadro N° 02

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS


PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
PARTIDA 02 - LIMPIEZA Y NIVELACION
UNIDAD Ha
ESPECIFICACIONES Limpieza y Nivelacion del Area alrededor del punto de Perforación
RENDIMIENTO 0,75 Ha/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|-----------|-----------------------------|------------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | 191,947 |
| Maestro Perforista | 0,50 h-h | 5,33 | 8,51 | 45,39 | |
| Técnicos en Perforación | 2,00 h-h | 21,33 | 6,87 | 146,56 | |
| II.- MATERIALES | | | | | 0,000 |
| III.- EQUIPO | | | | | 960,000 |
| Tractor Oruga 60 HP | h-m | 10,67 | 90,00 | 960,00 | |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 9,597 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 191,95 | 9,60 | |
| Unidad Analizada | Ha | COSTO TOTAL UNITARIO | 1 161,544 | | |

Cuadro N° 03

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 03 - CONSTRUCCION DE POZAS DE LODO
 UNIDAD POZA
 ESPECIFICACIONES Construcción de Pozas excavadas de 5*5*2,5 m y canal, revestidas con mortero simple

RENDIMIENTO 2 Poza/Día

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|-------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | |
| Maestro Perforista | 1,00 h-h | 4,00 | 8,51 | 34,04 | 229,120 |
| Perforista | 1,00 h-h | 4,00 | 7,55 | 30,20 | |
| Técnicos en Perforación | 6,00 h-h | 24,00 | 6,87 | 164,88 | |
| II.- MATERIALES | | | | | |
| Cemento | bolsa | 5,00 | 17,00 | 85,00 | 95,250 |
| Arena Fina | m ³ | 0,45 | 20,00 | 9,00 | |
| Agua | m ³ | 0,25 | 5,00 | 1,25 | |
| III.- EQUIPO | | | | | |
| Mezcladora 11 p ³ | h-m | 0,40 | 50,00 | 20,00 | 20,000 |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 229,12 | 11,46 | 11,456 |
| Unidad Analizada | POZA | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 355,826 |

Cuadro N° 04

 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS


PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 04 - TRASLADO DE LOS EQUIPOS DE PERFORACION
 UNIDAD POZO
 ESPECIFICACIONES Traslado e instalación de los equipos de perforación implementos y Herramientas

RENDIMIENTO 0,5 Pozo/Día

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|----------|----------------------|-------------|---------|-----------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | |
| Maestro Perforista | 1,00 h-h | 16,00 | 8,51 | 136,16 | 916,480 |
| Perforista | 1,00 h-h | 16,00 | 7,55 | 120,80 | |
| Técnicos en Perforación | 6,00 h-h | 96,00 | 6,87 | 659,52 | |
| II.- MATERIALES | | | | | |
| 0,000 | | | | | |
| III.- EQUIPO | | | | | |
| Camión Plataforma | h-m | 8,00 | 80,00 | 640,00 | 640,000 |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 916,48 | 45,82 | 45,824 |
| Unidad Analizada | POZO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 1 602,304 |

Cuadro N° 05

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SULLANA
 PARTIDA 05 PERFORACION EXPLORACION EXPLOTACION
 UNIDAD METRO
 ESPECIFICACIONES Perforacion Exploracion-Explotacion

RENDIMIENTO 15 Metros/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (\$/) | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|--------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | 30 549 |
| Maestro Perforista | 1 00 h-h | 0 53 | 8 51 | 4 54 | |
| Perforista | 1 00 h-h | 0 53 | 7 55 | 4 03 | |
| Tecnicos en Perforacion | 6 00 h-h | 3 20 | 6 87 | 21 98 | |
| II - MATERIALES | | | | | 146 625 |
| Bentonita | bolsa | 3 50 | 30 00 | 105 00 | |
| Agua | m ³ | 0 50 | 5 00 | 2 50 | |
| Petroleo | galones | 4 00 | 7 00 | 28 00 | |
| Gasolina | galones | 1 00 | 8 00 | 8 00 | |
| Lubricantes | galones | 0 03 | 25 00 | 0 63 | |
| Grasa | kg | 0 50 | 5 00 | 2 50 | |
| III - EQUIPO | | | | | 145 600 |
| Perforadora | h-m | 0 53 | 120 00 | 64 00 | |
| Generador | h-m | 0 53 | 90 00 | 48 00 | |
| Compresora | h-m | 0 27 | 90 00 | 24 00 | |
| Motobombas | h-m | 0 27 | 10 00 | 2 67 | |
| Mezcladora de Lodo | h-m | 0 27 | 20 00 | 5 33 | |
| Camioneta | h m | 0 11 | 15 00 | 1 60 | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 1 527 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 30 55 | 1 53 | |
| Unidad Analizada | METRO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 324,302 |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Cuadro N° 06

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SULLANA
 PARTIDA 06 SELLADO DEL ACUIFERO SUPERFICIAL
 UNIDAD METRO CUBICO
 ESPECIFICACIONES Comprende sellado del acuífero superficial con lechada de cemento

RENDIMIENTO 20 Metros Cubicos/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (\$/) | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|--------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | 17 416 |
| Maestro Perforista | 1 00 h h | 0 40 | 8 51 | 3 40 | |
| Perforista | 1 00 h h | 0 40 | 7 55 | 3 02 | |
| Tecnicos en Perforacion | 4 00 h-h | 1 60 | 6 87 | 10 99 | |
| II - MATERIALES | | | | | 262 000 |
| Cemento | bolsa | 12 00 | 17 00 | 204 00 | |
| Agua | m ³ | 0 30 | 5 00 | 1 50 | |
| Petroleo | galones | 4 00 | 7 00 | 28 00 | |
| Gasolina | galones | 2 00 | 8 00 | 16 00 | |
| Lubricantes | galones | 0 50 | 25 00 | 12 50 | |
| III - EQUIPO | | | | | 43 200 |
| Compresora | h m | 0 40 | 90 00 | 36 00 | |
| Motobombas | h m | 0 20 | 10 00 | 2 00 | |
| Mezcladora de Lodo | h m | 0 20 | 20 00 | 4 00 | |
| Camioneta | h m | 0 08 | 15 00 | 1 20 | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0 871 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 17 42 | 0 87 | |
| Unidad Analizada | METRO CUBICO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 323,487 |

Cuadro N° 05

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SULLANA
 PARTIDA 05 PERFORACION EXPLORACION EXPLOTACION
 UNIDAD METRO
 ESPECIFICACIONES Perforacion Exploracion Explotacion

RENDIMIENTO 15 Metros/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (\$/) | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|--------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | 30 549 |
| Maestro Perforista | 1 00 h h | 0 53 | 8 51 | 4 54 | |
| Perforista | 1 00 h h | 0 53 | 7 55 | 4 03 | |
| Tecnicos en Perforacion | 6 00 h h | 3 20 | 6 87 | 21 98 | |
| II - MATERIALES | | | | | 146 625 |
| Bentonita | bolsa | 3 50 | 30 00 | 105 00 | |
| Agua | m ³ | 0 50 | 5 00 | 2 50 | |
| Petroleo | galones | 4 00 | 7 00 | 28 00 | |
| Gasolina | galones | 1 00 | 8 00 | 8 00 | |
| Lubricantes | galones | 0 03 | 25 00 | 0 63 | |
| Grasa | kg | 0 50 | 5 00 | 2 50 | |
| III - EQUIPO | | | | | 145 600 |
| Perforadora | h m | 0 53 | 120 00 | 64 00 | |
| Generador | h m | 0 53 | 90 00 | 48 00 | |
| Compresora | h m | 0 27 | 90 00 | 24 00 | |
| Motobombas | h m | 0 27 | 10 00 | 2 67 | |
| Mezcladora de Lodo | h m | 0 27 | 20 00 | 5 33 | |
| Camioneta | h m | 0 11 | 15 00 | 1 60 | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 1 527 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 30 55 | 1 53 | |
| Unidad Analizada | METRO | COSTO TOTAL UNITARIO | | 324,302 | |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Cuadro N° 06

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SULLANA
 PARTIDA 06 SELLADO DEL ACUIFERO SUPERFICIAL
 UNIDAD METRO CUBICO
 ESPECIFICACIONES Comprende sellado del acuífero superficial con lechada de cemento

RENDIMIENTO 20 Metros Cubicos/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (\$/) | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|--------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | 17 416 |
| Maestro Perforista | 1 00 h h | 0 40 | 8 51 | 3 40 | |
| Perforista | 1 00 h h | 0 40 | 7 55 | 3 02 | |
| Tecnicos en Perforacion | 4 00 h h | 1 60 | 6 87 | 10 99 | |
| II - MATERIALES | | | | | 262 000 |
| Cemento | bolsa | 12 00 | 17 00 | 204 00 | |
| Agua | m ³ | 0 30 | 5 00 | 1 50 | |
| Petroleo | galones | 4 00 | 7 00 | 28 00 | |
| Gasolina | galones | 2 00 | 8 00 | 16 00 | |
| Lubricantes | galones | 0 50 | 25 00 | 12 50 | |
| III - EQUIPO | | | | | 43 200 |
| Compresora | h m | 0 40 | 90 00 | 36 00 | |
| Motobombas | h m | 0 20 | 10 00 | 2 00 | |
| Mezcladora de Lodo | h m | 0 20 | 20 00 | 4 00 | |
| Camioneta | h m | 0 08 | 15 00 | 1 20 | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0 871 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 17 42 | 0 87 | |
| Unidad Analizada | METRO CUBICO | COSTO TOTAL UNITARIO | | 323,487 | |

Cuadro N° 07

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 07 - MUESTREO Y ANALISIS GRANULOMETRICO
 UNIDAD MUESTRA
 ESPECIFICACIONES Muestras del detritus obtenido en la perforacion indicando su profundidad

RENDIMIENTO 15 Muestras/Pozo

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|----------|----------------------|-------------|---------|--------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | |
| Técnicos en Perforación | 2,00 h-h | 1,07 | 6,87 | 7,33 | 7,328 |
| II.- MATERIALES | | | | | |
| 0,000 | | | | | |
| III.- EQUIPO | | | | | |
| Análisis granulométrico | Análisis | 1,00 | 50,00 | 50,00 | 50,000 |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 7,33 | 0,37 | 0,366 |
| Unidad Analizada | MUESTRA | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 57,694 |

Cuadro N° 08

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 08 - ADQUISICION DE TUBERIAS FILTRO
 UNIDAD METRO
 ESPECIFICACIONES Adquisición de las Tuberías Filtro, de Acero Inoxidable

RENDIMIENTO

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|--------|----------------------|-------------|----------|-----------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | |
| 0,000 | | | | | |
| II.- MATERIALES | | | | | |
| Tubería Filtro puesto en obra | m | 1,00 | 1 050,00 | 1 050,00 | 1 050,000 |
| III.- EQUIPO | | | | | |
| 0,000 | | | | | |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | |
| 0,000 | | | | | |
| Unidad Analizada | METRO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 1 050,000 |



Cuadro N° 09

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 09 - ADQUISICION DE TUBERIAS CIEGAS
 UNIDAD METRO
 ESPECIFICACIONES Adquisicion de las Tuberias Ciegas segun especificaciones Tecnicas

RENDIMIENTO

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------------|-------------|---------|----------------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | 0 000 |
| | | | | | |
| II - MATERIALES | | | | | 200 000 |
| Tuberia Ciega puesto en obra | m | 1 00 | 200 00 | 200 00 | |
| | | | | | |
| III - EQUIPO | | | | | 0 000 |
| | | | | | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0 000 |
| | | | | | |
| Unidad Analizada | METRO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 200,000 |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Cuadro N° 10

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 10 - INSTALACION DE TUBERIAS CIEGAS Y FILTROS
 UNIDAD METRO
 ESPECIFICACIONES Instalacion de las Tuberias segun especificaciones Tecnicas

RENDIMIENTO 75 Metros/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------------|-------------|---------|---------------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | 6,110 |
| Maestro Perforista | 1 00 h-h | 0 11 | 8 51 | 0 91 | |
| Perforista | 1 00 h-h | 0 11 | 7 55 | 0 81 | |
| Tecnicos en Perforacion | 6 00 h-h | 0 64 | 6 87 | 4 40 | |
| | | | | | |
| II.- MATERIALES | | | | | 25 400 |
| Soldadura | kg | 0 10 | 50 00 | 5 00 | |
| Oxigeno | balon | 0 01 | 150 00 | 1 50 | |
| Carburo | kg | 0 03 | 5 00 | 0 15 | |
| Petroleo | galon | 2 50 | 7 00 | 17 50 | |
| Grasa | kg | 0 25 | 5 00 | 1 25 | |
| | | | | | |
| III - EQUIPO | | | | | 6 720 |
| Maquina de Soldar | h-m | 0 05 | 10 00 | 0 53 | |
| Autogena | h-m | 0 03 | 30 00 | 0 96 | |
| Generador | h-m | 0 05 | 90 00 | 4 80 | |
| Equipo de izaje e implementos | h-m | 0 02 | 20 00 | 0 43 | |
| | | | | | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0 305 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 6 11 | 0 31 | |
| | | | | | |
| Unidad Analizada | METRO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 38,535 |

Cuadro N° 11

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 11 - SUMINISTRO Y APLICACION DE GRAVA SELECCIONADA
 UNIDAD METRO CUBICO
 ESPECIFICACIONES La grava seleccionada debe ser de forma redondeada de un diámetro según el análisis Granulométrico
 RENDIMIENTO 30 Metros Cubicos/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|-------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | 6,503 |
| Perforista | 0 50 h-h | 0,13 | 7,55 | 1,01 | |
| Técnicos en Perforación | 3 00 h-h | 0,80 | 6,87 | 5,50 | |
| II.- MATERIALES | | | | | 222,000 |
| Grava Seleccionada | m ³ | 1,00 | 200,00 | 200,00 | |
| Petróleo | galones | 2,00 | 7,00 | 14,00 | |
| Gasolina | galones | 1,00 | 8,00 | 8,00 | |
| III.- EQUIPO | | | | | 26,000 |
| Compresora | h-m | 0,27 | 90,00 | 24,00 | |
| Camioneta | h-m | 0,13 | 15,00 | 2,00 | |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0,325 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 6,50 | 0,33 | |
| Unidad Analizada | METRO CUBICO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 254,828 |

Cuadro N° 12

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 12 - LAVADO DEL POZO
 UNIDAD METRO CUBICO
 ESPECIFICACIONES Lavado del pozos luego de culminada la perforación
 RENDIMIENTO 30 Metros Cubicos/Metro



| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|-------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | 2,235 |
| Perforista | 0 20 h-h | 0,05 | 7,55 | 0,40 | |
| Técnicos en Perforación | 1 00 h-h | 0,27 | 6,87 | 1,83 | |
| II.- MATERIALES | | | | | 132,000 |
| Petróleo | galones | 2,00 | 7,00 | 14,00 | |
| Gasolina | galones | 1,00 | 8,00 | 8,00 | |
| Agua | m ³ | 20,00 | 5,00 | 100,00 | |
| Detergente industrial | kg | 1,00 | 10,00 | 10,00 | |
| III.- EQUIPO | | | | | 4,600 |
| Perforadora | h-m | 0,03 | 120,00 | 3,20 | |
| Compresora | h-m | 0,01 | 90,00 | 1,20 | |
| Camioneta | h-m | 0,01 | 15,00 | 0,20 | |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0 112 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 2,23 | 0 11 | |
| Unidad Analizada | METRO CUBICO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 138,946 |

Cuadro N° 13

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SULLANA
PARTIDA 13 SUMINISTRO Y APLICACION DE ADITIVOS QUIMICOS
UNIDAD KILOGRAMO
ESPECIFICACIONES Consiste en la aplicacion de aditivos defloculantes para la dispersion de las arcillas en el pozo y la desinfeccion del mismo
RENDIMIENTO 200 Kilogramos/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/) | | |
|--------------------------------------|------------------|-----------------------------|------------|---------|---------------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | 0 494 |
| Maestro Perforista | 0 20 h h | 0 01 | 8 51 | 0 07 | |
| Perforista | 0 50 h h | 0 02 | 7 55 | 0 15 | |
| Tecnicos en Perforacion | 1 00 h-h | 0 04 | 6 87 | 0 27 | |
| II - MATERIALES | | | | | 28 625 |
| Tripolfosfato de Sodio | kg | 1 00 | 10 00 | 10 00 | |
| Hipoclorito | kg | 0 30 | 15 00 | 4 50 | |
| Petroleo | galones | 2 00 | 7 00 | 14 00 | |
| Agua | m ³ | 0 03 | 5 00 | 0 13 | |
| III - EQUIPO | | | | | 4 400 |
| Compresora | h m | 0 04 | 90 00 | 3 60 | |
| Equipo de Izaje e implementos | h m | 0 04 | 20 00 | 0 80 | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0 025 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 0 49 | 0 02 | |
| Unidad Analizada | KILOGRAMO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 33,544 |

Cuadro N° 14

 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS


PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SULLANA
PARTIDA 14 DESARROLLO DEL POZO CON AIRE COMPRIMIDO
UNIDAD METRO
ESPECIFICACIONES Consiste en el mejoramiento de la permeabilidad del acuífero afectado por la bentonita
RENDIMIENTO 40 Metros/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/) | | |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------------|------------|---------|---------------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | 5 109 |
| Maestro Perforista | 0 50 h-h | 0 10 | 8 51 | 0 85 | |
| Perforista | 1 00 h-h | 0 20 | 7 55 | 1 51 | |
| Tecnicos en Perforacion | 2 00 h-h | 0 40 | 6 87 | 2 75 | |
| II - MATERIALES | | | | | 57 750 |
| Petroleo | galones | 3 50 | 7 00 | 24 50 | |
| Gasolina | galones | 1 50 | 8 00 | 12 00 | |
| Agua | m ³ | 4 00 | 5 00 | 20 00 | |
| Lubricantes | galones | 0 05 | 25 00 | 1 25 | |
| III - EQUIPO | | | | | 23 500 |
| Compresora | h-m | 0 20 | 90 00 | 18 00 | |
| Camioneta | h m | 0 10 | 15 00 | 1 50 | |
| Equipo de Izaje e implementos | h m | 0 20 | 20 00 | 4 00 | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0 255 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 5 11 | 0 26 | |
| Unidad Analizada | METRO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 86,614 |

Cuadro N° 15

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 15 - PRUEBA DE VERTICALIDAD Y ALINEAMIENTO
 UNIDAD POZO
 ESPECIFICACIONES Consiste en comprobar la verticalidad y el alineamiento del pozo
 RENDIMIENTO 2 Pozo/Dia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|---------------------------------------|----------|----------------------|-------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | 64,240 |
| Maestro Perforista | 1 00 h-h | 4,00 | 8,51 | 34,04 | |
| Perforista | 1 00 h-h | 4,00 | 7,55 | 30,20 | |
| II.- MATERIALES | | | | | 0,000 |
| III.- EQUIPO | | | | | 360,000 |
| Equipo de Verticalidad y Alineamiento | h-m | 4,00 | 50,00 | 200,00 | |
| Equipo de Izaje e implementos | h-m | 8,00 | 20,00 | 160,00 | |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 3,212 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 64,24 | 3,21 | |
| Unidad Analizada | POZO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 427,452 |

Cuadro N° 16

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA
 PARTIDA 16 - PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL VARIABLE
 UNIDAD HORA
 ESPECIFICACIONES Consiste en determinar la curva de característica del pozo con fines de equipamiento
 RENDIMIENTO 72 hr de prueba

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (S/.) | | |
|--------------------------------------|----------|----------------------|-------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I.- MANO DE OBRA | | | | | 17,515 |
| Perforista | 0,50 h-h | 0,50 | 7,55 | 3,78 | |
| Técnicos en Perforación | 2,00 h-h | 2,00 | 6,87 | 13,74 | |
| II.- MATERIALES | | | | | 33,000 |
| Petróleo | galones | 4,00 | 7,00 | 28,00 | |
| Lubricantes | galones | 0,20 | 25,00 | 5,00 | |
| III.- EQUIPO | | | | | 103,833 |
| Motor Estacionario | h-m | 0,67 | 75,00 | 50,00 | |
| Bomba de Succión | h-m | 0,67 | 75,00 | 50,00 | |
| Tacometro | h-m | 0,03 | 10,00 | 0,33 | |
| Caudalómetro | h-m | 0,03 | 15,00 | 0,50 | |
| Camioneta | h-m | 0,20 | 15,00 | 3,00 | |
| IV.- DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | 0,876 |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0,05 | 17,52 | 0,88 | |
| Unidad Analizada | HORA | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 155,224 |

Cuadro N° 17

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SULLANA
 PARTIDA 17 MUESTREO DE AGUA Y ANALISIS FISICO QUIMICO
 UNIDAD MUESTRA
 ESPECIFICACIONES Consiste en determinar la curva de caracteristica del pozo con fines de equipamiento
 RENDIMIENTO 5 muestras/prueba

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (\$/) | | |
|--------------------------------------|----------|----------------------|--------------|---------|---------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | |
| Tecnicos en Perforacion | 1 00 h h | 1 60 | 6 87 | 10 99 | 10 992 |
| II - MATERIALES | | | | | |
| III - EQUIPO | | | | | |
| Analisis Fisico Quimico del Agua | Analisis | 1 00 | 100 00 | 100 00 | 100 000 |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 10 99 | 0 55 | 0 550 |
| Unidad Analizada | MUESTRA | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 110 992 |

Cuadro N° 18

 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS


PROYECTO COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 SULLANA
 PARTIDA 18 SELLADO DEL POZO
 UNIDAD POZO
 ESPECIFICACIONES Sellado el pozo hasta su equipamiento
 RENDIMIENTO 1 tapa/pozo

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO (\$/) | | |
|--------------------------------------|----------|----------------------|--------------|---------|--------|
| | | | UNITARIO | PARCIAL | TOTAL |
| I - MANO DE OBRA | | | | | |
| Tecnicos en Perforacion | 0 20 h h | 1 60 | 6 87 | 10 99 | 10 992 |
| II - MATERIALES | | | | | |
| Soldadura | kg | 0 25 | 50 00 | 12 50 | 25 750 |
| Oxigeno | Balon | 0 01 | 150 00 | 1 50 | |
| Carburo | kg | 0 25 | 5 00 | 1 25 | |
| Petroleo | galones | 1 50 | 7 00 | 10 50 | |
| III - EQUIPO | | | | | |
| Maquina de Soldar | h m | 0 25 | 10 00 | 2 50 | 32 500 |
| Autogena | h m | 0 25 | 30 00 | 7 50 | |
| Generador | n m | 0 25 | 90 00 | 22 50 | |
| IV - DESGASTE DE HERRAMIENTAS | | | | | |
| Desgaste de Herramientas | 5% MO | 0 05 | 10 99 | 0 55 | 0 550 |
| Unidad Analizada | POZO | COSTO TOTAL UNITARIO | | | 69 242 |

Cuadro N° 19

**CUADRO DE METRADOS Y PRESUPUESTO DE OBRA
COLEGIO FE Y ALEGRIA N° 18 - SULLANA (80mts)**

| DESCRIPCION | METRADOS | | COSTOS (S/.) | |
|--|--------------|----------|--------------|-----------|
| | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIOS | PARCIAL |
| 01 - CAMPAMENTO | GLOBAL | 1 | 2550,00 | 2550,00 |
| 02 - LIMPIEZA Y NIVELACION | Ha | 0,1 | 1161,54 | 116,15 |
| 03 - CONSTRUCCION DE POZAS DE LODO | POZA | 2 | 355,83 | 711,65 |
| 04 -TRASLADO DE LOS EQUIPOS DE PERFORACION | POZO | 2 | 1602,30 | 3204,61 |
| 05 - PERFORACIÓN, EXPLORACION-EXPLOTACION | METRO | 80 | 324,30 | 25944,14 |
| 06 - SELLADO DEL ACUIFERO SUPERFICIAL | METRO CUBICO | 10 | 323,49 | 3234,87 |
| 07 - MUESTREO Y ANALISIS GRANULOMETRICO | MUESTRA | 10 | 57,69 | 576,94 |
| 08 - ADQUISICION DE TUBERIAS FILTRO | METRO | 27,6 | 1050,00 | 28980,00 |
| 09 - ADQUISICION DE TUBERIAS CIEGAS | METRO | 52,8 | 200,00 | 10560,00 |
| 10 - INSTALACION DE TUBERIAS CIEGAS Y FILTROS | METRO | 80 | 38,54 | 3082,83 |
| 11 - SUMINISTRO Y APLICACION DE GRAVA SELECCIONADA | METRO CUBICO | 40 | 254,83 | 10193,11 |
| 12 - LAVADO DEL POZO | METRO CUBICO | 40 | 138,95 | 5557,86 |
| 13 - SUMINISTRO Y APLICACION DE ADITIVOS QUIMICOS | KILOGRAMO | 100 | 33,54 | 3354,36 |
| 14 - DESARROLLO DEL POZO CON AIRE COMPRIMIDO | METRO | 70 | 86,61 | 6063,01 |
| 15 - PRUEBA DE VERTICALIDAD Y ALINEAMIENTO | POZO | 1 | 427,45 | 427,45 |
| 16 - PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL VARIABLE | HORA | 72 | 155,22 | 11176,13 |
| 17 - MUESTREO DE AGUA Y ANALISIS FISICO QUIMICO | MUESTRA | 4 | 110,99 | 443,97 |
| 18 - SELLADO DEL POZO | POZO | 1 | 69,24 | 69,24 |
| COSTO DIRECTO | | | | 116246,33 |
| GASTOS GENERALES | | | 10% | 11624,63 |
| TOTAL GENERAL S/, | | | | 127870,97 |
| TOTAL GENERAL S/, | | | | 36019,99 |